E@D Leite

Silagem de capim - Módulo 3

ano 1, nº 1 maio/2017

Embrapa
Gado de Leite

Autores

Equipe

Sumário

5 Transporte da forragem

5 Espalhamento da forragem

6 Compactação da forragem

6 Fechamento do silo

8 Vedação do silo

9 Proteção da área

9 Fases da fermentação

11 Referências bibliográficas

11 Glossário

Como encher o silo

O primeiro objetivo desse módulo é descrever cada uma das operações necessárias para o preparo correto da silagem: Transporte, espalhamento, compactação, fechamento e vedação. O segundo objetivo é descrever as diferentes etapas do processo de fermentação.

3.1 - Transporte da forragem

Quando o corte é manual, as plantas são recolhidas no campo e carregadas em carretas até a picadeira, geralmente instalada próxima ao silo. Esse sistema demanda tempo e mão de obra, o que encarece a silagem e atrasa o fechamento do silo.
Quando o corte é mecânico, a forragem que foi colhida e picada no campo (Figura 1a), é transportada para o silo em carretas ou caminhões (Figura 1b). É uma operação simples, mas para fazê-la com rapidez, são necessários equipamentos em número compatível com a velocidade de colheita, de descarregamento e a distância entre a área sendo colhida e o silo. O uso de carretas e/ou caminhões basculantes acelera o processo.

Figura 1a - Carregamento da forragem colhida

Figura 1b - Transporte para o silo

3.2 - Espalhamento da forragem

A forragem descarregada no silo pelo caminhão ou carreta, deve ser imediatamente espalhada em uma camada de aproximadamente 25 cm (Figura 2a). O espalhamento pode ser feito manual ou mecanicamente (Figura 2b) e é uma etapa muito importante, pois irá possibilitar uma compactação mais fácil e eficiente.
O espalhamento manual, assim como a colheita manual, encarece a ensilagem e atrasa o fechamento do silo. O uso de um trator com lâmina faz o espalhamento de forma rápida e perfeita.

Figura 2a - Descarregamento da forragem colhida

Figura 2b - Espalhamento manual da forragem

3.3 - Compactação da forragem

Esta etapa é fundamental para a qualidade da silagem. Deve ser feita de maneira intensa e constante, pois a compactação bem feita reduz a quantidade de ar, condição essencial para a anaerobiose e para se obter a fermentação adequada. Quando mal feita, mantém bolsões de ar no silo, que resulta em fermentações indesejáveis e perdas de silagem. Recomenda-se o uso exclusivo de um trator para essa tarefa (Figura 3). Se ele tiver uma lâmina acoplada poderá, também, realizar espalhamento.

Figura 3 - Compactação de silo superfície de capim elefante BRS Capiaçu

No silo superfície, o enchimento é feito em camadas horizontais sobrepostas, enquanto nos silos trincheira é feito em camadas inclinadas, começando sempre pelo fundo do silo. É sempre aconselhável utilizar os tratores mais pesados para essa tarefa. Quando o trator não possui as barras de ferro para aumentar o peso, um recurso é encher seus pneus com água.

3.4 - Fechamento do silo

A adequada proteção da forragem armazenada é fundamental para a sua conservação e redução de perdas. O fechamento vai depender do tipo e tamanho do silo e deve ocorrer o mais rápido possível, no máximo em até 48 horas após o início do seu enchimento.

Nos **silos trincheira de menor porte**, especialmente aqueles que usam pranchões de madeira para fazer o fechamento frontal, o enchimento deve ser feito até a massa compactada ficar 80 cm ou mais acima do nível da borda (Figuras 4a e 4b). Essa técnica é chamada de abaulamento e é necessária nesse tipo de silo, pois após seu fechamento, o material ensilado se acomoda e diminui a altura da massa. Assim, além de compensar a acomodação da forragem, o abaulamento evita o acúmulo de água sobre a lona.

Nos silos trincheira de maior porte**,** de boca mais larga, e nos silos tipo bunker, não há fechamento e por isso, o acabamento deve ser em declive, para que a água de chuva escorra pela lona e saia pela frente da estrutura.

Figura 4a - Fechamento da boca do silo com bambu

Figura 4b - Abaulamento do silo trincheira

Figura 4c - Formação do silo superfície

Figura 4d - Abaulamento do silo superfície

No silo superfície (Figura 4c) e (Figura 4d) não ocorre o fechamento com tábuas ou outras estruturas, apenas o abaulamento e terminando em declive.

Durante o fechamento, a lona colocada sobre o silo deve ficar sempre em contato com a forragem compactada para evitar os bolsões de ar. Um recurso é colocar sacos de areia ou brita e pneus velhos cortados, espalhados sobre a lona. Quando se utiliza pneus cortados, a superfície côncava deve ficar sempre voltada para baixo para evitar o acúmulo de água.

3.5 - Vedação do silo

É importante fazer o planejamento das dimensões do silo trincheira, para que seja possível colocar sob a lona de 50 m de comprimento e de 6 a 12 m de largura, dando folga de mais e um metro nos lados

A vedação do silo é feita com lonas de polietileno, dupla face, que tenham recebido tratamento contra radiação ultravioleta e espessura mínima de 200 micra. Essas lonas são encontradas em rolos de 50 m, com a largura variando entre 6 m e 12 m. A lona deve ser estendida sobre a silagem cuidando para que ultrapasse aproximadamente 1 m das extremidades do silo (Figura 5a). A face branca deve ficar voltada para fora, de modo que a luz do sol seja refletida e não ocorra superaquecimento da silagem (Figura 5b).

Figura 5a - Lona sendo esticada sobre o silo

Figura 5b - Fechamento das bordas da lona para vedação

A fixação das laterais da lona pode ser feita cobrindo com terra a parte do material que não está em contato com a forragem compactada, começando por uma das extremidades do silo e avançando em direção à outra (Figura 5c). É muito importante que a lona esteja sempre em contato com a forragem, e para isso é necessário colocar pesos sobre a lona à medida que suas laterais vão sendo fixadas. Pode ser usada terra, desde que em pequena quantidade para não prejudicar o manejo do silo após sua abertura. Entretanto, o mais recomendado é a colocação de pneus velhos, cortados ou não (Figura 5d), e de sacos de areia ou brita.

Figura 5c - Fixação das laterais da lona com terra

Figura 5d - Pneus velhos

Depois de coberto, é necessário que o silo seja protegido contra o escoamento superficial da água da chuva por meio da construção de drenos e valetas ao seu redor, de forma que ela não atinja o material ensilado.

3.6 - Proteção da área

É necessário também, principalmente nos silos de superfície, feitos em áreas de pastagens, a construção de uma cerca ao seu redor para impedir que animais entrem no local e perfurem a lona. A entrada de ar e água deterioram a silagem.

3.7 - Fases da fermentação

O conhecimento das etapas da ensilagem, incluindo o que ocorre durante o processo de fermentação, possibilita a adoção de estratégias de forma a controlar a qualidade obtida no volumoso conservado. Duas condições são essenciais para que a conservação da forrageira na forma de silagem tenha sucesso:

- ausência de ar (oxigênio) dentro do silo: as fermentações que conservam a silagem são aquelas realizadas por microrganismos anaeróbios, ou seja, que são ativos apenas na ausência de oxigênio.
- criação de um ambiente ácido dentro do silo: o pH deve baixar rapidamente para 4,0 ou 4,5. Isto é obtido pela ação dos microrganismos anaeróbios que, ao fermentarem os carboidratos solúveis presentes, produzem ácidos orgânicos.

Mesmo após a colheita e picagem da planta forrageira, suas células continuam respirando por algum tempo. A fonte de energia utilizada para a respiração são os carboidratos solúveis, ou açúcares, presentes na planta. A respiração esgota o oxigênio disponível dentro do silo, mas consome energia ao mesmo tempo em que libera água, CO_2 e calor. Quanto mais oxigênio estiver disponível na massa ensilada, maior será o tempo de respiração, o consumo de energia e o tempo gasto para os microrganismos anaeróbios iniciarem o processo de fermentação.

Além disso, a presença de ar ativa as enzimas proteolíticas presentes nos tecidos das plantas. Essas enzimas transformam as proteínas da planta em nitrogênio não proteico, principalmente amônia, o que causa os seguintes problemas:

- Dificulta o abaixamento rápido do pH, devido ao seu poder tampão;
- Prejudica o consumo da silagem pelos animais;
- Resulta em baixa eficiência na síntese proteica, pelos microrganismos do rúmen.

Assim, é muito importante não só reduzir o tempo no qual a forragem picada fica em contato com o ar, como também dar condições para abaixamento rápido do pH. Por isso, compactar bem e encher o silo rapidamente são pontos chaves para a obtenção de uma boa silagem.

A Figura 6, elaborada por Oliveira, 2001, descreve as diferentes fases da fermentação da silagem, que são: respiratória, intermediária, fermentativa e de estabilização.

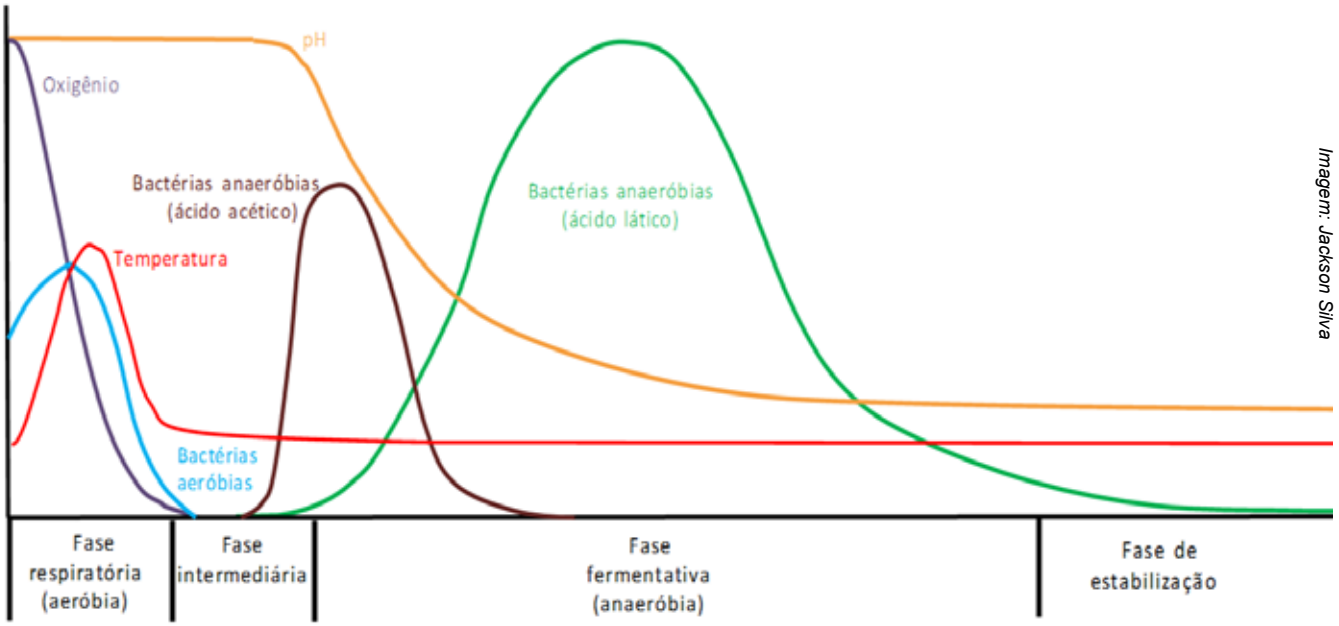

Figura 6 - Fases do processo de fermentação da silagem.

Fase respiratória (ou aeróbia): quanto mais ar estiver presente na massa ensilada, mais longa será essa fase e mais alta a temperatura da silagem poderá chegar, em consequência da respiração celular. Além das células da planta, as bactérias aeróbicas endofíticas (presentes na planta ensilada) também consomem energia e aumentam sua população, enquanto houver oxigênio disponível.

Fase intermediária: ocorre entre o esgotamento do oxigênio e o início da formação dos ácidos que irão abaixar o pH. Como o ambiente, embora sem oxigênio, ainda não está muito acidificado, as primeiras bactérias anaeróbias a entrarem em atividade são as produtoras de ácido acético, aquelas mais adaptadas a essas condições. A população dessas bactérias aumenta e produz ácido acético até o pH chegar próximo de 4,5, condição na qual a massa microbiana e sua atividade começam a diminuir. Essa maior acidez, entretanto, é favorável para as bactérias produtoras de ácido lático, as quais entram em atividade e começam a produzi-lo. A fase intermediária ideal é aquela na qual a produção de ácido acético é iniciada o mais cedo possível e o pH diminui rapidamente. Uma boa fermentação deve produzir o mínimo de ácido acético e o máximo de ácido lático.

Fase fermentativa: com o esgotamento do oxigênio no interior do silo, inicia-se o processo de fermentação anaeróbia de carboidratos solúveis, com maior proporção de ácido acético. A fase fermentativa inicia-se com a produção mais intensiva do ácido acético. O aumento de sua concentração reduz o pH do meio e, à medida que a acidez aumenta, a população e a atividade das bactérias produtoras de ácido acético diminuem, ao mesmo tempo que aumenta a população e a atividade das bactérias que produzem o ácido lático.

Fase de estabilização: é a etapa final do processo. A redução do pH, ou aumento da acidez, avança até chegar ao ponto de inibir as próprias bactérias produtoras de ácido lático. A população dessas bactérias e, consequentemente a produção de ácido lático, diminuem e inicia-se a fase de estabilidade. Esta estabilidade somente será interrompida quando o silo for aberto e a silagem voltar a ter contato com o ar. Enquanto isso não ocorrer, a silagem terá suas propriedades preservadas.

3.8. Referências

GOMIDE, C.A.M.; OLIVEIRA, J.S.; NASCIMENTO JR., E.R.; PACIULO, D.S.C. Conservação de forrageiras e pastagens. In: AUAD, A.M. et al. (eds.) Manual de Bovinocultura de Leite. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. p.259-308

OLIVEIRA, J.S. e.; Manejo do silo e utilização de silagem de milho e sorgo. In: CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (eds.) Produção e utilização de silagem de milho e sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. p.473-518.

3.9. Glossário

Microrganismos aeróbios: organismos unicelulares, que se desenvolvem apenas na presença de oxigênio. Sua presença na silagem é indesejável, pois causam fermentações secundárias e putrefação do alimento.

Microrganismos anaeróbios: organismos unicelulares, que não se desenvolvem na presença do oxigênio. Sua presença na silagem é altamente desejável, pois são responsáveis pela fermentação anaeróbia que conserva o alimento.

Poder tampão: capacidade de resistir às variações de pH. No caso da ensilagem isto é prejudicial, pois o processo necessita de rápido abaixamento do pH e estabelecimento de condições de acidez. Uma forrageira com alto poder tampão pode prejudicar a qualidade da silagem produzida.